

Filtre Wiener

Laborator 13, PSS

Obiectiv

Studiul filtrelor Wiener și aplicații ale acestora în filtrarea de zgomot.

Noțiuni teoretice

Exerciții

1. Fie semnalul $x[n] = s[n] + w[n]$, unde $s[n]$ este un proces aleator autoregresiv AR(1), cu ecuație cu diferențe:

$$s[n] = 0.6 \cdot s[n-1] + v[n].$$

Semnalele $w[n]$ și $v[n]$ sunt zgomote albe, necorelate, cu varianța $\sigma_w^2 = 1$ și $\sigma_v^2 = 0.64$.

- a. Determinați funcția de autocorelație a semnalelor s și x , $\gamma_{ss}[m]$ și $\gamma_{xx}[m]$;
 - b. Găsiți filtrul Wiener FIR de lungime $M = 2$ pentru estimarea lui $s[n]$ din $x[n]$;
 - c. Determinați eroarea pătratică medie pentru $M = 2$.
2. Fie semnalul de mai jos:

$$s[n] = \sin(2\pi f_1 n) + \sin(2\pi f_2 n),$$

unde $f_1 = 0.013$, $f_2 = 0.051$ și $n = 0 : 999$.

Peste semnalul $s[n]$ se suprapune o secvență de tip zgomot alb cu varianța $\sigma_w^2 = 0.25$, obținându-se semnalul $x[n] = s[n] + w[n]$.

- a. Cu ajutorul funcției `wienerfir()`, determinați coeficienții filtrului Wiener FIR cu $M=20$ și filtrați secvența $x[n]$ cu acest filtru.
- b. Reprezentați pe aceeași figură cele trei semnale $s[n]$, $x[n]$ și semnalul rezultat în urma filtrării lui $x[n]$.
- c. Calculați eroarea medie pătratică EPMM rezultată.
- d. Repetați punctele precedente pentru diverse valori ale ordinului filtrului FIR $M=40, 100$. Ce observați?

Întrebări finale

1. TBD